

Омелько Михаил Михайлович



**ЭКОЛОГИЯ И РАСПРОСТРАНЕНИЕ БРОДЯЧИХ
ПАУКОВ-ГЕРПЕТОБИОНТОВ (ARACHNIDA, ARANEI)
НА ЮГЕ ПРИМОРСКОГО КРАЯ**

03.00.16 - экология

**АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук**

Владивосток - 2009

Работа выполнена на кафедре зоологии Дальневосточного государственного университета МОН РФ

Научный руководитель: доктор биологических наук, профессор
Мартыненко Андрей Борисович

Официальные оппоненты: доктор биологических наук, доцент
Фадеева Наталья Петровна

доктор биологических наук, старший
научный сотрудник
Стороженко Сергей Юрьевич

Ведущая организация: Институт биологических проблем Севера
ДВО РАН (ИБПС ДВО РАН),
г. Магадан

Защита состоится 26 декабря 2009 года в 13⁰⁰ часов на заседании диссертационного совета Д 212.056.02 при Дальневосточном государственном университете МОН РФ по адресу: 690091, г. Владивосток, ул. Октябрьская, 27, ауд. 435.

Телефон: (4232) 45-77-79

Отзывы на автореферат просим направлять по адресу: 690091, г. Владивосток, ул. Октябрьская, 27, ком. 417, кафедра общей экологии.

Факс: (4232) 45-94-09

E-mail: marineecology@rambler.ru

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке Дальневосточного государственного университета МОН РФ

Автореферат разослан 25 ноября 2009 г.

НАУЧНАЯ БИБЛИОТЕКА КГУ



0000621721

Ученый секретарь диссертационного совета,
кандидат биологических наук

 Ю.А. Галышева

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Пауки (Aranei) представляют один из наиболее обширных отрядов класса паукообразных животных – Arachnida. К настоящему моменту известно 40024 вида из 3681 рода и 108 семейств.

Для пауков характерен весьма широкий спектр экологических группировок. Если рассматривать сообщество по отдельным ярусам, то можно выделить пауков дендробионтов, обитающих на стволах и листьях деревьев; тамнобионтов, которые держатся среди кустарников; хортобионтов, населяющих травяной ярус; и герпетобионтов, живущих на земле и в подстилке. Самым густонаселённым ярусом по видовому разнообразию пауков является герпетобий (Марусик, 1988). Среди пауков-герпетобионтов выделяются две экологические группировки: бродячие и оседлые. К бродячим герпетобионтам относят активно перемещающиеся по поверхности субстрата виды, не плетущие ловчих сетей (Lycosidae, Gnaphosidae, Zoridae, Ctenidae, Hahnidae, Clubeonidae, часть Thomisidae, часть Agelenidae). Оседлые герпетобионты являются либо засадниками (часть Thomisidae и Philodromidae), либо тенетниками (Amaurobiidae, Linyphiidae, Theridiidae).

Изученность пауков на территории Российской Федерации, и тем более на Дальнем Востоке России, по сравнению с большинством других групп наземных членистоногих намного ниже. К настоящему времени существуют видовые списки Курильских о-вов, о. Сахалин (Marusik, Eskov, Logunov, Basarukin, 1992), Хабаровского края (Kim, Kurenshchikov, 1995), Магаданской области (Марусик, 1988), но отсутствует даже предварительный список пауков Приморского края. Сложилась парадоксальная ситуация, когда наиболее богатый в отношении биоразнообразия Приморский край изучен слабее других регионов Дальнего Востока.

Таким образом, бродячие наземные пауки представляют собой богатую, крайне интересную для изучения группу наземных беспозвоночных животных.

Цель и задачи исследований. Целью работы было проведение комплексного эколого-фаунистического анализа наземных бродячих пауков на территории южного Приморья. Задачи:

1. Выявить видовой состав бродячих пауков южного Приморья.
2. Провести ареалогический анализ местной фауны.
3. Исследовать высотно-поясное распределение видов.
4. Изучить биотопическое распространение бродячих пауков.
5. Исследовать сезонную динамику встречаемости бродячих пауков.

Научная новизна. Впервые проведено комплексное изучение бродячих пауков-герпетобионтов юга Приморского края. В результате обнаружен 221 вид из 19 семейств, из них 15 видов являются новыми для науки. Проведён ареалогический и зоогеографический анализ фауны бродячих пауков-герпетобионтов юга Приморского края, впервые изучены особенности

биотопического и высотно-поясного распределения видов. Получены первые данные по особенностям сезонной динамики численности и видового разнообразия бродячих пауков-герпетобионтов на территории южного Приморья.

Практическое значение работы. Результаты изучения фауны бродячих пауков-герпетобионтов могут служить основой для предложений о внесении ряда видов в Красную книгу животных Приморского края и России.

Данные по видовому составу бродячих пауков-герпетобионтов горы Облачная, будут использованы при изучении биоразнообразия национального парка «Зов тигра».

Основные положения, выносимые на защиту.

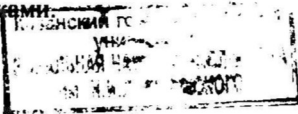
1. Население бродячих пауков-герпетобионтов сомкнутых лесных биотопов значительно беднее, чем открытых луговых. Наиболее бедные группировки приурочены к хвойным лесам, где основная масса видов заселяет мелколиственные заросли по берегам ключей, а также другие освещенные участки. Под пологом елово-пихтовых лесов в условиях закисленных почв, покрытых хвойным опадом, бродячие пауки-герпетобионты практически не встречаются.

2. Высокогорья южного Сихотэ-Алиня характеризуются наличием альпийской фауны бродячих пауков-герпетобионтов, в состав которой входят как аркто-альпийские виды широкого распространения, так и местные высокогорные эндемики. Причины высокогорного островного эндемизма, очевидно, связаны с низкой расселительной способностью пауков, что позволило сохраниться высокогорной группировке пауков.

Апробация работы. Основные результаты и научные положения диссертации были представлены на научных конференциях «Чтения памяти А.И. Куренцова» в Биолого-почвенном институте ДВО РАН (г. Владивосток) в 2006, 2007, 2008 и 2009 годах, на региональной конференции по актуальным проблемам морской биологии, экологии и биотехнологии для аспирантов, студентов, молодых ученых в Дальневосточном государственном университете (г. Владивосток) в 2006 году, VII межрегиональном совещании энтомологов Сибири и Дальнего Востока в 2006 (г. Новосибирск), XIII съезде Русского энтомологического общества в 2007 году (г. Краснодар).

Публикации. По теме диссертации опубликовано 12 работ, из них 4 в центральных рецензируемых изданиях согласно перечню ВАК.

Объем и структура диссертации. Диссертация изложена на 184 страницах и состоит из введения, 5 глав, выводов, списка литературы (190 источников, из которых 115 на иностранных языках), 2 таблиц и 8 приложений (аннотированный список видов и таблицы распределения видов пауков-герпетобионтов по биотопам и высотным поясам). Работа иллюстрирована 55 рисунками.



СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Начало изучению пауков Приморского края было положено во второй половине XIX века доктором А. Грубэ (Grube, 1861), указавшим для этой территории 6 видов. В течение следующих четырёх десятилетий число известных видов пауков возросло до 21. В дореволюционный период XX века вышли только две работы с описаниями пауков из Приморского края. Поэтому Д. Е. Харитонов (1932) в своём каталоге русских пауков для этого региона указывает всего 25 видов. В дальнейшем, до конца 70-х годов, данные о пауках юга Дальнего Востока практически не пополнялись. Количество публикаций по паукам региона начинает постепенно возрастать с начала 80-х годов. В результате работы Т. И. Олигер (1981, 1983а, 1983б, 1984, 1985, 1991; Oliger, 1993, 1994, 1998, 1999; Oliger et al., 2002), а также М. Т. Штенбергса (1988) число известных на территории Приморья видов пауков возрастает почти до 100.

В период с начала 90-х годов прошлого века до настоящего времени происходит дальнейшее накопление данных по видовому составу пауков Приморского края. Различными авторами публикуется ряд работ по паукам семейств Linyphiidae, Clubionidae, Salticidae, Tetragnatidae, Liocranidae, Philodromidae, Lycosidae. Несмотря на то, что число указываемых для Приморского края видов пауков за последние годы сильно возросло, вероятность обнаружения новых для науки и фауны региона видов остаётся очень высокой.

Таким образом, историю изучения аранеофауны Приморского края можно условно разделить на два периода. В течение первого периода, длившегося со второй половины XIX века до начала 30-х годов XX века, появлялись первичные, отрывочные данные о пауках региона. Вслед за этим в исследованиях пауков юга Дальнего востока наступает почти сорокалетний перерыв. Во второй период, начавшийся в конце 60-х годов и продолжающийся до настоящего времени, происходит пополнение данных о видовом составе пауков Приморья, и появляются первые экологические работы.

ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

В работе использован материал, собранный нами в 2002-2009 годах. Всего в указанный период было собрано около 15 тыс. экз. пауков, относящихся к 221 виду из 18 семейств.

Пауки собирались следующими методами:

1. Ручной сбор. Этот метод особенно эффективен в марте-апреле, когда еще нет густого травяного покрова, а также в условиях гольцового и субгольцового поясов высокогорий.

2. Почвенные ловушки (ловушки Барбера). С помощью почвенных ловушек нами было собрана большая часть материала, использованного в работе (12 000 экземпляров).

Для изучения географического, биотопического и высотно-поясного распространения видов на территории южной части Приморского края были выделены и исследованы 8 локальных фаун (рис. 1).

Кластерный анализ матриц распределения пауков-волков выделенных биотопов проводился методом ближнего соседа. При анализе использовался индекс сходства Кульчинского (отношение числа общих видов к числу необщих видов) (Песенко, 1982). Этот индекс общности дает наиболее качественный результат при анализе неравнозначных выборок. Вычисление параметров и построение дендрограмм проводилось с помощью программы NTSYS.

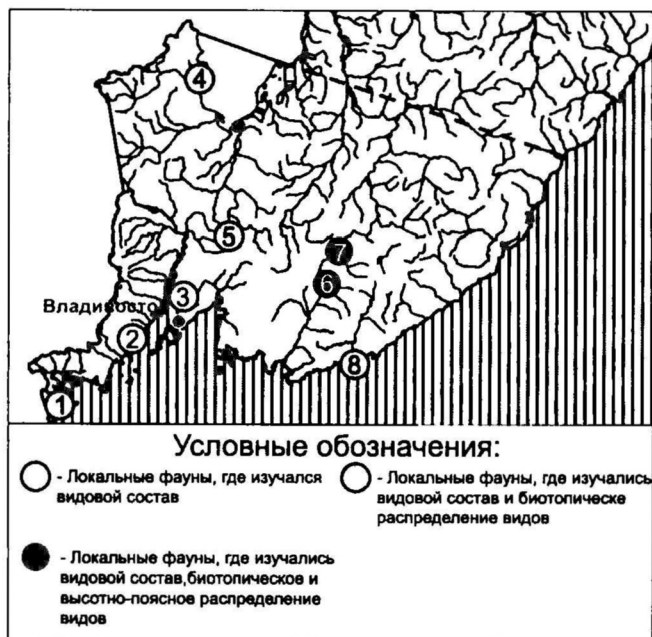


Рис. 1. Карта-схема района исследований.

1 – окрестности п. Хасан, 2 – окрестности п. Рязановка, 3 – окрестности п. Де-Фриз, 4 – окрестности п. Новокачалинск, 5 – Горнотаёжная станция им. В.Л. Комарова, 6 – гора Сестра, 7 – гора Облачная, 8 – МБС «Заповедное»

Вопросы сезонной динамики населения бродячих пауков-герпетобионтов изучались на примере локальной фауны окрестностей Горнотаёжной станции ДВО РАН, где представлен весь спектр типичных для юга Приморья биотопов. Для проведения анализа были выбраны три типа биотопов: сомкнутый лесной (широколиственный лес на шельфе склона), с разреженной древесно-кустарниковой растительностью (на склоне сопки

южной экспозиции) и открытый луговой (разнотравный луг). В каждом из указанных биотопов было установлено по 10 почвенных ловушек. Выборка собранного материала производилась один раз в 5 дней. Сборы продолжались в течение всего сезона активности пауков-герпетобионтов, с начала апреля по ноябрь. Для построения графиков и дендрограмм полученные данные по видовому составу приводились к декадам. В анализ включались данные только по половозрелым особям пауков-герпетобионтов.

Определение пауков производилось по определителю пауков фауны европейской части СССР (Тыщенко, 1971), сводкам по паукам Китая (Song et al., 1999), Кореи (Namkung, 2001) и Японии (Yaginuma, 1986), а также ряду систематических работ. Номенклатура видов даётся по N. Platnik (2009).

ГЛАВА 3. ХАРАКТЕРИСТИКА БРОДЯЧИХ ПАУКОВ-ГЕРПЕТОБИОНТОВ

В главе приводятся характерные особенности внешнего строения наиболее типичных бродячих пауков-герпетобионтов семейств Atypidae, Clubeonidae, Ctenidae, Cybaeidae, Eresidae, Liocranidae, Lycosidae, Gnaphosidae, Philodromidae, Thomisidae, Zoridae.

ГЛАВА 4. ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И АРЕАЛОГИЧЕСКИЙ СОСТАВ ФАУНЫ БРОДЯЧИХ ПАУКОВ-ГЕРПЕТОБИОНТОВ ЮЖНОГО ПРИМОРЬЯ

4.1. ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ФАУНЫ

По нашим и литературным данным фауна пауков-герпетобионтов юга Приморского края складывается из 225 видами, относящимися к 19 семействам (Agelenidae, Amaurobiidae, Argyronetidae, Atypidae, Clubionidae, Corinnidae, Ctenidae, Cybaeidae, Eresidae, Gnaphosidae, Hahniidae, Liocranidae, Lycosidae, Nesticidae, Philodromidae, Salticidae, Thomisidae, Titanoecidae и Zoridae). Наиболее крупными по числу видов являются семейства Lycosidae (72 вида), Gnaphosidae (39 видов), Clubionidae (29 видов) и Thomisidae (23 вида). В общей сложности перечисленные семейства составляют чуть более 70% от общего числа указанных видов. Другие семейства представлены беднее и в их состав входит 1-10 видов пауков.

Наибольшее сходство (45%) с югом Приморского края в таксономическом отношении имеет фауна юга Хабаровского края (рис. 2). Указанные территории географически близки и обладают сходными климатическими условиями. Их фауны близки по видовому составу. Доминируют семейства Lycosidae и Clubeonidae.

Блок островных фаун Сахалина и Курил демонстрирует такую же таксономическую структуру, но отличается более бедным видовым составом. Благодаря присутствию ряда эндемичных видов эти фауны имеют сравнительно низкий уровень сходства (37%) с фауной юга Приморского края.

Несмотря на то, что сопредельные провинции Северо-Восточного Китая Ляонин, Хейлунцзян и Цзилинь по площади существенно превышают юг Приморского края, здесь насчитывается всего 22, 63 и 33 видов бродячих пауков-герпетобионтов соответственно. Объясняется это слабой изученностью указанной части Северо-Востока Китая. Реальное видовое богатство по предварительным оценкам составляет здесь 200-250 видов.

Несколько обособленное положение занимает фауна Южной Кореи (уровень сходства с фауной юга Приморья 24%). Видовой список этой территории достаточно богат (159 видов) и в него входит ряд видов из родов *Ambanus* (Agelenidae), *Coelotes* (Amaurobiidae), *Atypus* (Atypidae), *Cybeus* (Cybaeidae), отсутствующих в других региональных фаунах.

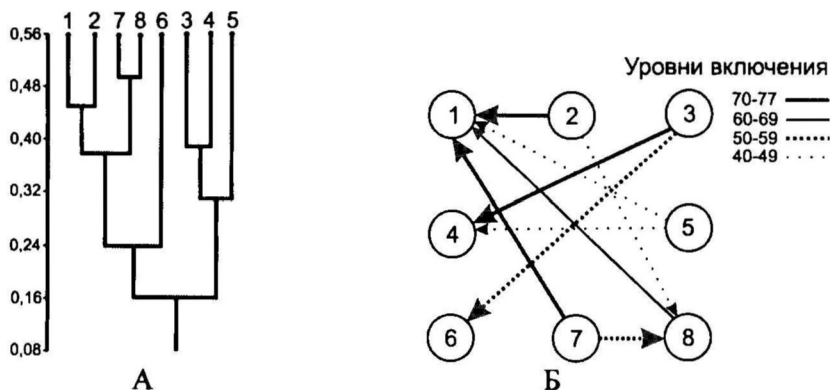


Рис. 2. Дендрограмма сходства (А) и граф включения-сходства (Б) региональных фаун пауков-герпетобионтов. Цифры в вершинах графов соответствуют региональным фаунам: 1 – юг Приморского края, 2 – юг Хабаровского края, 3 – провинция Хейлунцзян, 4 – провинция Цзилинь, 5 – провинция Ляонин, 6 – Южная Корея, 7 – Курильские о-ва, 8 – о. Сахалин.

Очевидно, что фауна бродячих пауков-герпетобионтов юга Приморского края, насчитывающая 221 вид, по видовому богатству превосходит сопредельные фауны России, а также фауны Южной Кореи и Северо-Восточного Китая. Наиболее тесно изучаемая фауна связана с аналогичными фаунами юга Хабаровского края и сопредельных провинций Северо-Восточного Китая. Высокий уровень видового богатства и оригинальность фауны пауков-герпетобионтов юга Приморского края может быть объяснён значительным разнообразием природных ландшафтов и переходным характером климатических условий.

4.2. АРЕАЛОГИЧЕСКИЙ СОСТАВ ФАУНЫ

Виды с широкими ареалами.

Панголарктические виды. Эта группа включает в себя широко распространенные виды, обитающие как в Палеарктике, так и в Неарктике. Среди обитающих на юге Приморского края наземных бродячих пауков к ней можно отнести 27 видов, что составляет немногим более 1/10 части фауны.

Панпалеарктические виды. Представители группы обитают на пространстве от западных до восточных границ Палеарктики. К группе относится 48 видов, что составляет около 1/4 фауны. Подавляющее большинство видов группы сосредоточено в семействах Lycosidae и Gnaphosidae. Панпалеарктические виды, как и виды, обитающие на территории Голарктики, приспособлены к жизни как в условиях резко континентального климата, так и в сравнительно мягком климате приокеанических территорий. Панпалеарктические виды, как и виды, обитающие на территории Голарктики, приспособлены к жизни в условиях резко континентального климата, а также и в сравнительно мягком климате приокеанических территорий.

Амфипалеарктические виды. К настоящему времени известно 11 видов с Кавказо-Дальневосточной и Евро-Дальневосточной дизъюнкций. Лишь один из них – *Myrmarachne formicaria* (Sundevall) – может быть отнесен к экологической группе бродячих наземных пауков. Этот вид обитает на обширной территории Европейской части материка, а также на юге Дальнего Востока России, Северо-Восточном Китае, Корее и Японии.

Виды со «средними» и небольшими ареалами.

Монголо-манчжурские виды. Сравнительно небольшая группа пауков, обитающих на пространстве от Монголии до юга Дальнего Востока. К этой группе относится только 8 видов пауков (около 4% от общего числа видов).

Палеархеоарктические виды. Наиболее крупная группа пауков, к которой мы относим виды, обитающие в том или ином секторе Палеархеоарктики либо населяющие значительную её часть. Всего в этой группе насчитывается 89 видов, что составляет около 40% от общего числа видов.

1. Приамурско-манчжурско-корейско-китайские виды. Представители группы обитают в пределах юга Дальнего Востока России, Кореи и сопредельных территорий Северо-Восточного Китая. Группа включает 26 видов из 9 семейств. Наибольшее число видов с этим типом ареала относится к семействам Clubeonidae, Gnaphosidae, Thomisidae и Salticidae.

2. Манчжуро-приамурско-корейско-японские виды. Нами отнесены виды, обитающие на территории юга Дальнего Востока, Северо-Восточного и Центрального Китая, Кореи, а также Японии. Это наиболее крупная группа видов с ареалами, лежащими в пределах Палеархеоарктики. К ней относится чуть менее трети отмеченных для юга Приморья видов пауков-волков и бокоходов, а также довольно и довольно большое число пауков из семейств Clubeonidae и Gnaphosidae.

3. Манчжуро-приамурско-корейские виды. Пауки этой группы обитают в пределах от северных границ Палеарктики до южного Китая. Сюда можно отнести лишь два вида: *Anahita fauna* Karsch и *Gnaphosa kansuensis* Schenkel. *Anahita fauna* Karsch (Ctenidae) является единственным представителем семейства в фауне России и находится здесь на северной границе ареала.

4. Палеарктические виды. Представители группы обитают на большей части Палеарктики. Всего к ней относится 5 видов из 4 семейств: *Clubiona japonica* L.Koch, *C. japonicola* Bösenberg et Strand (Clubionidae), *Gnaphosa kompirensis* Bösenberg et Strand (Gnaphosidae), *Pardosa astrigera* L.Koch (Lycosidae), *Nurisia albofasciata* (Strand) (Titanioecidae).

Виды с локальными ареалами. К видам с локальными ареалами мы относим виды, известные из одной или нескольких близко расположенных точек.

Горно-гольцовые эндемики. Представители этой группы являются викариантами сибирских видов. Они приурочены к гольцовым осыпям высокогорного пояса Сихотэ-Алиня. Все виды принадлежат к семейству пауков-волков. По нашему мнению, при дальнейшем изучении высокогорий, число известных горно-гольцовых эндемиков может существенно возрасти.

Низкогорные эндемики. Наибольшее число эндемиков группы известно из Евро-Дальневосточного рода *Sybaeus* (11 видов). Как показывают недавние исследования пауков этого рода в Японии (Ihara 2004, 2005, 2008), где известно более 70 видов, для него характерно узко локальное распространение. При проведении дальнейших исследований существует высокая вероятность обнаружения новых видов на территории Приморья. Широко распространенный род *Clubiona* также сравнительно богат видами с этим типом ареала (5 видов). Сравнительно богато низкогорными эндемиками семейство пауков-волков (5 видов). Несколько видов принадлежат к семействам Atypidae (*Atypus medius* Oligier), Gnaphosidae (*Micaria violens* Oligier, *Gnaphosa oligerae* Ovtsharenko et Platnick) и Thomisidae (*Ozyptila utotchkini* Marusik, *Xysticus illaudatus* Logunov, *X. latitabundus* Logunov), Nesticidae (*Hovaia kerzhneri* Marusik) и Amaurobiidae (*Ambanus mandzhuricus* Ovtchinnikov, *A. napolovi* Ovtchinnikov). По нашему мнению, многие низкогорные эндемики, особенно из числа недавно описанных видов, можно считать условными эндемиками. При дальнейшей инвентаризации фауны Северо-Восточного Китая они перейдут в категорию приамурско-манчжурско-корейско-китайских видов.

ГЛАВА 5. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ФАУНЫ БРОДЯЧИХ ПАУКОВ-ГЕРПЕТОБИОНТОВ ЮЖНОГО ПРИМОРЬЯ

5.1. ВЫСОТНО-ПОЯСНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДОВ В ГОРАХ ЮЖНОГО ПРИМОРЬЯ

Бродячие пауки-герпетобии представляют удобную экологическую группировку пауков при изучении высотной поясности. В первую очередь это связано с их высокой численностью и сравнительной простотой сбора, основным методом которого является использование почвенных ловушек. Тем не менее, к настоящему времени опубликовано сравнительно небольшое число работ, посвящённых исследованию высотной поясности и высокогорной фауны пауков. В главе приводятся результаты детального анализа высотно-поясного и биотопического распределения бродячих пауков-герпетобии южного Приморья на примере горы Облачная и горы Сестра.

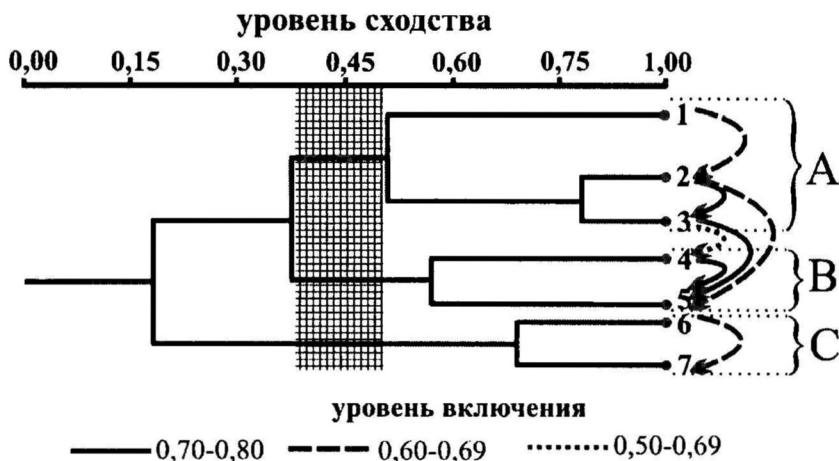


Рис. 3. Комбинированный граф сходства и включения альтибиомных ассамблей на южном макросклоне горы Облачная.

Массив горы Облачная. Расчет изменения уровня видового богатства с высотой ($\Delta S100$) показал, что с подъёмом на горе Облачная до верхней границы леса (1500 м над ур. моря) происходит постепенное обеднение фауны. При подъёме на каждые 100 м над ур. моря из состава фауны выпадает в среднем 3,7 вида. С подъёмом выше границы леса происходит быстрое увеличение видового богатства (в среднем на 6,4 вида при подъёме на каждые 100 м над ур. моря) за счёт специализированных высокогорных видов.

Как видно из дендрограммы (рис. 3), на среднем уровне сходства все группировки пауков-герпетобионтов южного макросклона горы Облачная распределяются по трём кластерам: предгорно-низкогорный (А), среднегорный (В) и высокогорный (С). Кластер А включает в себя видовые списки бродячих пауков трёх нижних высотных поясов. Основу видовых ассамблей в смешанных кедрово-широколиственных и кедрово-еловых лесах с широколиственными породами составляют пауки семейства (Lycosidae), представленные здесь максимальным числом видов (67% от общего числа видов). Пауки семейств Gnaphosidae, Thomisidae, Clubeonidae отмечаются по единичным находкам. При переходе к елово-пихтовым лесам с неморальными элементами происходит качественная и количественная перестройка фауны. На фоне снижения количества видов пауков-волков растёт видовое разнообразие пауков-бокоходов и гнафозид. В первую очередь это связано с исчезновением открытых луговых биотопов.

Кластер В образован наиболее бедными в плане биоразнообразия ассамблеями елово-пихтовых лесов южно Сихотэ-Алиньского типа и высокогорных ельников и каменноберёзовых лесов (11 и 5 видов, соответственно).

Самые интересные видовые группировки выявлены в субгольцовом и гольцовом поясах (кластер С). 12 из 15 отмеченных здесь видов (80%) не отмечались нами в других высотных поясах.

Массив горы Сестра. На горе Сестра при подъёме на каждые 100 м над ур. моря из состава фауны выпадает в среднем 6,5 вида, что составляет 21% от общего числа видов.

На среднем уровне сходства группировки пауков-герпетобионтов южного макросклона горы Сестра, также как и горы Облачная, распределяются по трём кластерам: предгорно-низкогорный (А), среднегорный (В) и высокогорный (С).

Кластер А составлен ассамблеями смешанных кедрово-широколиственных и кедрово-еловых лесов с широколиственными породами (рис. 4). Видовая группировка кедрово-широколиственных лесов в общих чертах напоминает рассмотренную ранее аналогичную группировку горы Облачная. Основу видовой группировки составляют пауки-волки (70% от общего числа видов, собранных в этом поясе). Пауки других семейств сравнительно немногочисленны. При переходе к елово-пихтовым лесам с неморальными элементами видовое разнообразие остаётся примерно на том же уровне (14 видов), однако структура фауны сильно изменяется. Число видов пауков-волков снижается на 42% и увеличивается количество видов пауков-бокоходов и гнафозид.



Рис. 4. Комбинированный граф сходства и включения альпийских асsemblей на южном макросклоне горы Сестра.

Кластер В образован видовыми списками горно-таёжного пояса занимающего наибольший высотный диапазон (600-1300 м над ур. моря). В плане биоразнообразия это сравнительно бедный пояс, где обитает 11 видов пауков-герпетобиинтов. Большинство из них – типичные обитатели лесной подстилки.

Кластер С сформирован асsemblями пауков подгольцового и гольцового поясов. Следует отметить, что высокогорный пояс горы Сестра выражен слабее чем на горе Облачная. В связи с этим, видовое разнообразие пауков-герпетобиинтов, приуроченных к данной зоне существенно ниже – 4 вида. Тем не менее, один вид из семейства пауков-волков *Acantholycosa* sp.n. является эндемичным для данной вершины. *Drassodes cupreus* (Blackwall) (Gnaphosidae) не отмечается в нижележащих поясах.

В заключение ещё раз отметим, что в южном Сихотэ-Алине выражены следующие вертикальные пояса фауны бродячих пауков-герпетобиинтов: фауна пояса смешанных кедрово-широколиственных лесов, фауна пояса кедрово-еловых лесов с широколиственными породами, фауна пояса горных елово-пихтовых лесов, фауна подгольцового и гольцового поясов.

Наиболее богатые видовые асsemblи, основу которых составляют пауки-волки, формируются в смешанных кедрово-широколиственных лесах. Видовой состав пауков высокогорных ельников и каменноберёзовых лесов, напротив, небогат. Особенно интересна фауна поясов, расположенных выше границы леса. Она представляет собой смесь экологически пластичных, аркто-альпийских и эндемичных видов.

Биотопически большинство видов пауков-герпетобиинтов связано с открытыми луговыми биотопами. Экологическая группировка лесных видов менее богата. Ряд высокогорных видов обладает очень узкой биотопической приуроченностью.

5.2. БИОТОПИЧЕСКОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДОВ

Биотопическое распределение видов в лесных ландшафтах окрестностей Горнотаёжной станции ДВО РАН. Всего в окрестностях Горнотаёжной станции ДВО РАН нами было собрано 93 вида бродячих пауков-герпетобионтов из 16 семейств. По числу видов доминируют семейства Gnaphosidae, Lycosidae и Thomisidae (27, 21 и 15 видов, соответственно). Другие семейства менее богаты и насчитывают 1-5 видов.

Всего было исследовано 8 биотопов: облесённые инсоляционные склоны (1), теневые облесённые склоны (2), сомкнутые леса на шельфе склона (3), широколиственные леса в пойме ключа (4), влажные кочкарниковые луга в долине ключа (5), разнотравные луга на шельфе склона (6), разнотравные вторичные луга на инсоляционном склоне (7), склоны с разреженной древесно-кустарниковой растительностью (8).

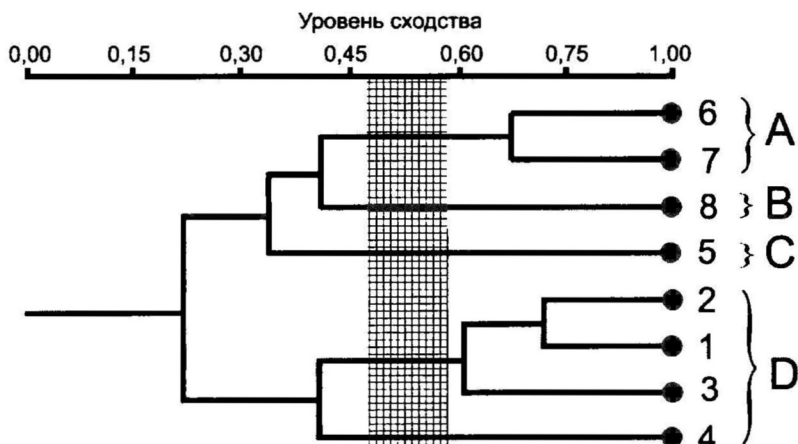


Рис. 5. Граф сходства биотопических группировок пауков-герпетобионтов в лесных ландшафтах окрестностей Горнотаёжной станции

Как видно из дендрограммы (рис. 5), на среднем уровне сходства все биотопические группировки бродячих пауков-герпетобионтов распределяются по четырём кластерам: разнотравных сухих лугов (A), склонов с древесно-кустарниковой растительностью (B), влажных лугов (C) и сомкнутых лесных биотопов (D). Наиболее богатые и разнообразные группировки бродячих пауков-герпетобионтов формируются в биотопах с разреженной древесно-кустарниковой растительностью: 55 видов из 14 семейств.

Биотопическое распределение видов на северо-западном побережье оз. Ханка. Фауна наземных пауков западного побережья оз. Ханка включает 55 видов пауков из 6 семейств. По числу видов наиболее хорошо

представлены семейства Lycosidae и Gnaphosidae, к которым относятся более половины от общего числа видов.

Всего было исследовано 10 биотопов: суходольные остепненные луга на надпойменной террасе р. Усачи; мокрый осоковый луг в пойме р. Усачи; гигрофильное крупнотравье; остепненные луга на инсоляционном склоне; мезофильное разнотравье в пойме ручья; разнотравные луга на побережье оз. Ханка; осветленные дубово-сосновые леса на песчаных почвах по гребню сопки; сомкнутые порослевые дубняки на тенивом склоне; галечниковые пляжи оз. Ханка; песчаные пляжи оз. Ханка.

Как показывает проведенный кластерный анализ, можно выделить следующие типы фауны: мезофильных луговых биотопов, влажных лугов, сомкнутых лесных биотопов, а также галечниковых и песчаных пляжей. Большинство видов наземных пауков предпочитают открытые луговые хорошо задернованные и дренированные местообитания с разнообразной травянистой растительностью. Почти лишенные растительности биотопы, расположенные вблизи уреза воды озера, избыточно увлажненные местообитания, а также сомкнуто-лесные биотопы характеризуются более бедными ассамблеями наземных пауков.

Биотопическое распределение видов на морском побережье в окрестностях МБС «Заповедное». Фауна бродячих пауков-герпетобионтов морского побережья окрестностей морской биологической станции ДВГУ «Заповедное» представлена 41 видом из 8 семейств. Судя по всему, мы имеем дело с обедненным вариантом фауны пауков внутренних районов Приморского края. Сравнительно богато представлены здесь семейства Lycosidae (15 видов), Gnaphosidae (10 видов) и Thomisidae (8 видов). Другие семейства менее богаты и включают по 1–3 вида.

Всего было исследовано 10 биотопов: заболоченные луга побережья оз. Чухуненко, разнотравные и злаково-разнотравные луга, песчаные дюны вдоль побережья; дубово-широколиственные леса, тростниковые заросли вблизи старого устья р. Киевка, каменистые участки морского побережья.

На среднем уровне сходства все биотопические группировки бродячих пауков-герпетобионтов распределяются по пяти кластерам: каменистых участков морского побережья, зарослей тростника южного, открытых луговых биотопов, расположенных вблизи морского побережья, открытых луговых, а также сомкнутых лесных биотопов удаленных от берега моря и заболоченных лугов.

На морском побережье наиболее предпочитаемыми местообитаниями для бродячих пауков-герпетобионтов являются заболоченные луга и дубово-широколиственные перелески. Песчаные дюны и каменистые участки побережья с разреженной растительностью бедны видами пауков. Различия между видовыми группировками пауков-герпетобионтов, сложившимися в различных биотопах, носят как количественный, так и качественный характер.

Влияние увлажненности почвы на ассамблеи бродячих пауков-герпетобионтов. Сырые и влажные луга различных типов, а также травяные

болота весьма характерны для ландшафтов юга Дальнего Востока и занимают здесь значительные площади, в особенности на приханкайской равнине (Куренцова, 1968). Эти местообитания могут располагаться в долинах рек, на месте заброшенных рисовых чеков, по берегам озер. В подобных биотопах, как правило, формируются своеобразные группировки беспозвоночных животных, что обуславливает интерес к изучению гигрофильных местообитаний.

В качестве полигона исследований нами было выбрано оз. Чухуненко, расположенное вблизи морского побережья на севере Лазовского р-на. Данное озеро представляет собой постепенно зарастающий водоём и потому удобно для выполнения поставленной задачи. По мере удаления от открытой воды крупнотравные травяные болота сменяются сырыми лугами, постепенно переходящими в суходольные разнотравные луговины, простирающиеся до края дубово-широколиственного леса. Таким образом, на берегах этого водоёма хорошо выражен весь спектр безлесных биотопов различной влагообеспеченности.

Исследования показали, что фактор влажности оказывает значительное влияние на группировки наземных пауков, живущих на берегах оз. Чухуненко. Вдоль градиента влажности наблюдается качественная и количественная перестройка населения наземных пауков. Наиболее богаты влажные луга (рис. 6), а на суходольных обитает наименьшее число видов. Сырые луга сравнительно бедны, условия обитания здесь благоприятны лишь для отдельных гигрофилов. На влажных лугах появляется ряд видов из различных семейств, склонных к обитанию в биотопах с умеренным увлажнением субстрата, а также экологически пластичных видов. Условия влажных лугов озера наиболее благоприятны для наземных видов пауков, здесь их численность и видовое разнообразие максимально велики. Разнотравные луга берега характеризуются умеренным видовым богатством и присутствием здесь некоторых типично лесных видов пауков.



Рис. 6. Число видов и обилие пауков-герпетобонтов

ГЛАВА 6. СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА ВИДОВОГО СОСТАВА И ЧИСЛЕННОСТИ БРОДЯЧИХ ПАУКОВ-ГЕРПЕТОБИОНТОВ В ЮЖНОМ ПРИМОРЬЕ (НА ПРИМЕРЕ ОКРЕСТНОСТЕЙ ГОРНОТАЁЖНОЙ СТАНЦИИ ДВО РАН)

Работы, посвященные изучению сезонной динамики численности пауков сравнительно немногочисленны. Так П. Пальмгрен (Palmgren, 1972), в результате исследования пауков различных экологических групп на примере фауны Финляндии, предложил относить тот или иной вид к одному из тринадцати «сезонных типов», исходя из численности половозрелых самцов, самок и ювенильных особей в тот или иной период тёплого сезона. В Приморском крае исследования по динамике численности и видового разнообразия пауков не проводились.

Сезонная динамика пауков в биотопах с разреженной древесно-кустарниковой растительностью. Первые неполовозрелые пауки-волки (*Pardosa brevivulva* Tanaka, *P. lugubris* (Walckenaer)) встречаются уже с конца февраля на освободившихся от снега прогалинах южных склонов. Взрослые пауки-волки *Alopecosa kaplanovi* Oligier, *Trochosa terricola* Thorell и *Pardosa* sp. обычны с конца марта – начала апреля, позднее появляются виды из других семейств: *Zelotes asiaticus* (Bösenberg & Strand) (Gnaphosidae) и *Xisticus insulicola* Bösenberg et Strand (Thomisidae).

Для пауков всех основных семейств (Lycosidae, Thomisidae, Gnaphosidae) уровень видового разнообразия в течение весны быстро возрастает (рис. 7) и достигает максимума в третьей декаде июня, в дальнейшем он уменьшается вплоть до середины августа. В середине августа наблюдается некоторое увеличение разнообразия за счет появления нескольких видов семейств Lycosidae и Gnaphosidae. Активность наземных пауков прекращается только при образовании устойчивого снежного покрова.

В течение теплого сезона можно выделить три пика численности наземных пауков. В апреле и начале мая отмечено резкое возрастание численности наземных пауков при сравнительно небольшом росте их видового разнообразия, что обусловлено высокой численностью пауков-волков *Pardosa brevivulva* Tanaka, *Trochosa terricola* Thorell и *Alopecosa kaplanovi* Oligier. Первый пик приходится на первую декаду мая и обусловлен высокой численностью *Pardosa brevivulva* Tanaka. Второй пик, наблюдаемый в июне, происходит в результате увеличения численности пауков-волков (*Alopecosa virgata* Kishida и *Pardosa lugubris* (Walckenaer)) и быстрым возрастанием числа пауков из семейств Gnaphosidae (*Gnaphosa potanini* Simon, *Gnaphosa similis* Marusik) и Thomisidae (*Xisticus ephippiatus* Simon). Третий пик наблюдается в августе, он обусловлен появлением ранее практически не отмечавшихся самок *Alopecosa moriutii* Tanaka (Lycosidae), *Gnaphosa similis* Marusik (Gnaphosidae), а также многочисленных самцов *Agroeca mongolica* Schenkel (Liocranidae).

Как показывает кластерный анализ (рис. 8), на низком уровне сходства (0,33) в пределах тренда сезонного изменения фауны бродячих пауков-герпетобиионтов биотопов с древесно-кустарниковой растительностью можно выделить два сезонных типа населения: весенне-раннелетне-среднелетней (А) и позднелетне-осенний (В).

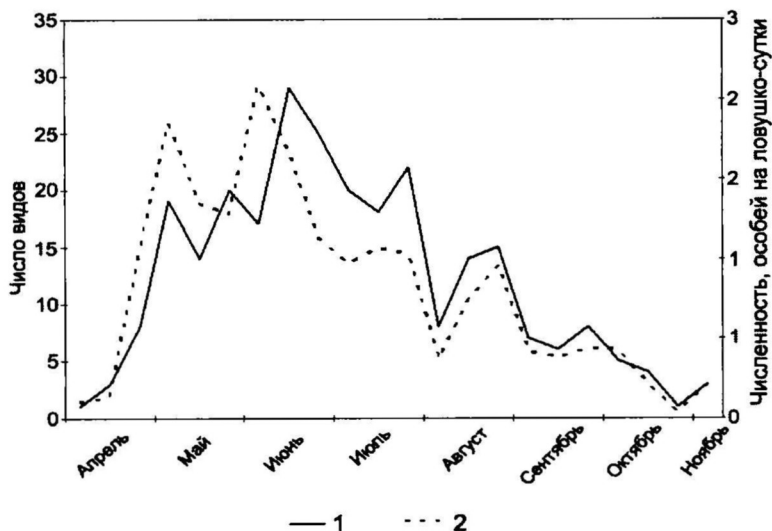


Рис. 7. Сезонная динамика видового разнообразия и численности бродячих пауков-герпетобионтов в древесно-кустарниковых зарослях.
1 – число видов, 2 – численность

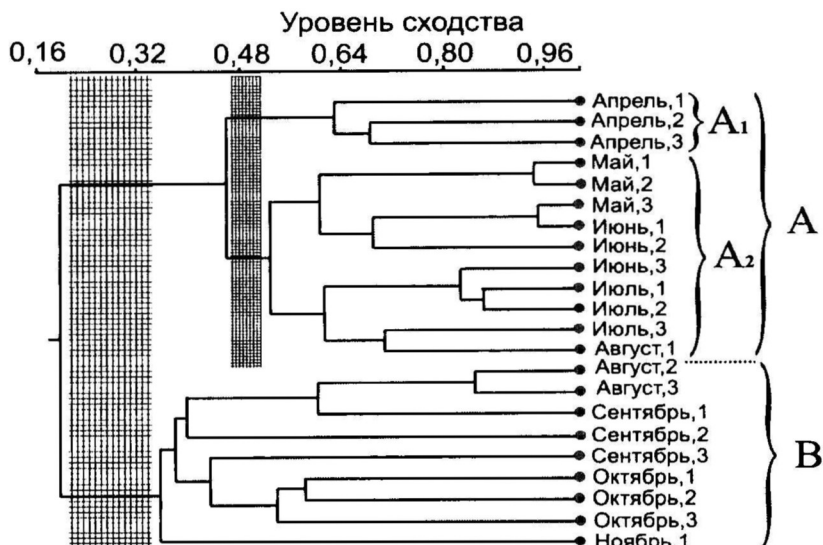


Рис. 8. Граф сходства сезонных группировок пауков-герпетобионтов в биотопах с разреженной древесно-кустарниковой растительностью.
Примечание: в вершинах дендрограммы приведены сезонные группировки бродячих пауков-герпетобионтов (месяц, декада)

При повышении уровня сходства до 50% весенне-раннелетне-среднелетний (А) тип населения распадается на средневесенний (А₁) и поздневесенний-среднелетний (А₂). Средневесенний тип населения характеризуется очень низким видовым богатством. Фактически, на данном этапе видовая ассамблея состоит только из нескольких видов пауков-волков зимующих в стадии субимаго-имаго. Поздневесенний-среднелетний (А₂) тип населения охватывает значительный период времени с начала мая по вторую декаду августа и является наиболее богатым в плане видового разнообразия. На уровне сходства 60% он четко подразделяется на поздневесенний-раннелетний и среднелетний типы. Поздневесенняя-раннелетняя фауна очень богата и насчитывает более 30 видов пауков, зимующих на личиночных стадиях.

Позднелетний-осенний (В) тип населения характеризуется низким уровнем видового богатства. Основу видовых ассамблей его составляют самки пауков-волков и гнафозид. Лишь один вид – *Agroeca mongolica* Schenkel – приурочен к этому периоду.

Сезонная динамика пауков в открытых луговых биотопах. Первые половозрелые пауки-волки (*Pardosa brevivulva* Tanaka, *Arctosa ebichi* Yaginuma) отмечаются со второй половины марта – начала апреля, когда начинается оттаивание почвы. Несколько позднее появляются пауки других семейств: *Tegeocelotes secundus* (Paik) (Amaurobiidae), *Agroeca coreana* Namkung и *Agroeca brunnea* (Blackwall) (Liocranidae).

В течение весеннего-раннелетнего периода наблюдается быстрый рост видового разнообразия бродячих пауков-герпетобионтов (рис. 9) с пиком

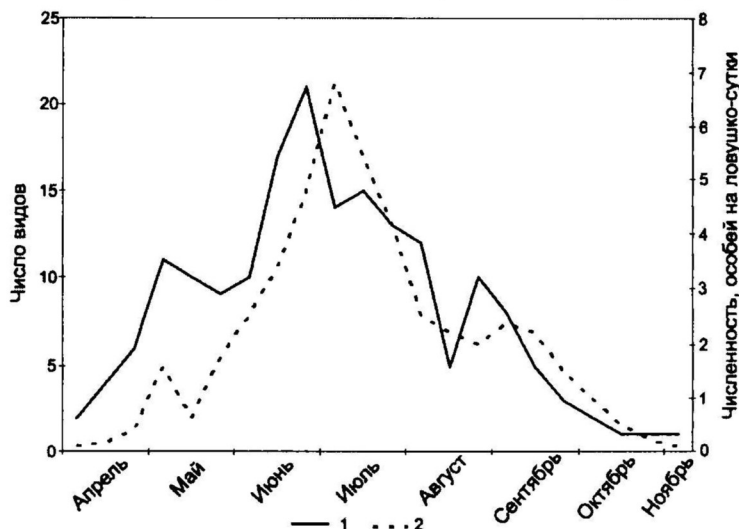


Рис. 9. Сезонная динамика видового разнообразия и численности бродячих пауков-герпетобионтов в открытых луговых биотопах.

1 – число видов, 2 – численность

в третьей декаде июня. Вслед за этим, число видов пауков плавно снижается до середины августа, когда происходит увеличение разнообразия за счет появления пауков второго поколения и выносивших коконы самок пауков-волков первого поколения.

График численности бродячих наземных пауков в целом коррелирует с графиком видового разнообразия. В течение теплого сезона выделяются три пика численности наземных пауков. Первый пик наблюдается в третьей декаде апреля – первой декаде мая. Он обусловлен значительной численностью пяти видов пауков-волков, зимующих в стадии имаго-субимаго: *Pardosa suwai* Tanaka, *Pardosa* sp.1, *Trochosa terricola* Thorell, *T. ruricola* (De Geer), *Arctosa ebichi* Yaginuma. Второй пик приходится на первую декаду июля и объясняется крайне высокой численностью двух видов пауков-волков – *Pardosa laura* Karsch и *P. adustella* Roewer. Третий, наименьший пик, отмечается в конце августа – начале сентября.

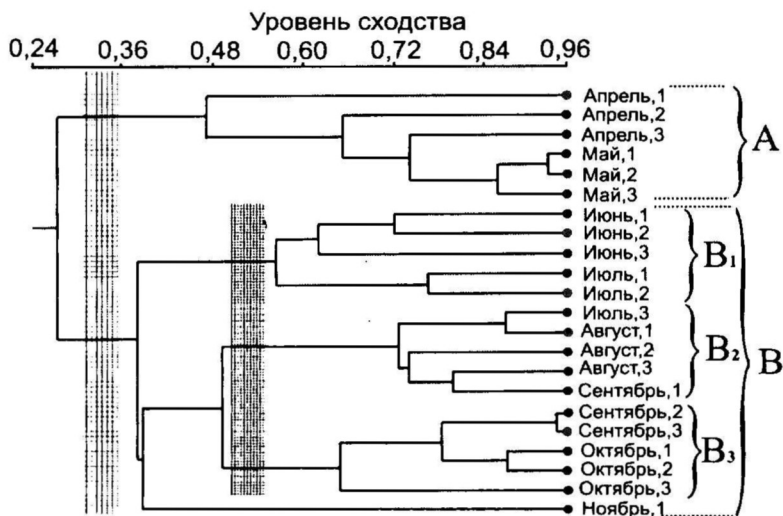


Рис. 10. Граф сходства сезонных группировок пауков-герпетобионтов в открытых луговых биотопах.

Примечание: в вершинах дендрограммы приведены сезонные группировки бродячих пауков-герпетобионтов (месяц, декада)

Результаты кластерного анализа, проведенного для открытых луговых биотопов демонстрируют наличие двух основных типов фауны на низком уровне сходства (0,33): весенней (А) и летне-осенней (В) (рис. 10).

Весенняя фауна представлена комплексом видов, ядро которого составляют пауки-волки, зимующие на субмагинальных и близких к взрослой стадиях жизненного цикла (*Pardosa brevivulva* Tanaka, *P. suwai* Tanaka, *P. sp.1*, *Trochosa terricola* Thorell, *T. ruricola* (De Geer), *Arctosa ebichi* Yaginuma).

Летне-осенняя фауна приурочена к обширному периоду времени с начала июня по ноябрь. На уровне сходства 0,5 она разбивается на кластеры раннелетней-среднелетней (В₁), позднелетней (В₂) и осенней-позднеосенней фаун (В₃).

Раннелетняя-среднелетняя фауна (В₁) наиболее богата в плане видового разнообразия для всего тёплого периода года. Для неё характерно формирование комплекса из распространенных видов пауков-волков (*Pardosa adustella* Roewer, *P. lugubris* (Walckenaer), *Pirata nigripes* sp. n. Marusik et Omelko in litt.), имеющих в данный период очень высокую плотность, гнафозид (*Haplodrassus moderatus* (Kulczyn'ski)), бокоходов (*Xysticus saganus* Bösenberg et Strand) и цибейд (*Cybaeus confrantis* Oliger, *C. logunovi* Marusik et Omelko in litt., *C. oligerae* Marusik et Omelko in litt.). Позднелетняя фауна (В₂) по видовому составу и таксономической структуре сходна с раннелетней-среднелетней, но отличается от последней более бедным видовым составом и половой структурой с доминированием самок. Осенняя-позднеосенняя фауна (В₃) наиболее банальна и бедна в плане видового разнообразия. Она сформирована самками пауков, выносившими коконы, а также личинками пауков второго зимующего поколения.

ВЫВОДЫ

1. На территории южного Приморья выявлен 225 вид бродячих пауков-герпетобионтов из 19 семейств. 10 видов (*Alopecosa tanakai* Omelko et Marusik, *Cybaeus azarkinae* Marusik et Omelko in litt., *C. feti* Marusik et Omelko in litt., *C. icharai* Marusik et Omelko in litt., *C. koponeni* Marusik et Omelko in litt., *C. kovblyuki* Marusik et Omelko in litt., *C. logunovi* Marusik et Omelko in litt., *C. oligerae* Marusik et Omelko in litt., *C. osipovi* Marusik et Omelko in litt., *C. sundukovi* Marusik et Omelko in litt.) описаны как новые для науки. Для 1 вида (*Ozyptila utochkini* Marusik) впервые описана самка.

2. В южном Приморье наиболее широко представлены виды с палеарктическим типом ареала (40% от общего числа видов), доля панголарктических видов сравнительно невелика (10% от общего числа), около четверти видов имеют панпалеарктическое распространение. Только 16 видов (7%) имеют локальные ареалы, из которых 4 вида являются горно-гольцовыми эндемиками и 12 видов – условными эндемиками.

3. В условиях горной части южного Приморья наиболее богатые видовые ассамблеи формируются в смешанных кедрово-широколиственных и кедрово-еловых лесах с широколиственными породами. Здесь было обнаружено более 35% от общего числа видов. Видовые группировки высокогорных ельников бедны и приурочены главным образом к зарослям по берегам ключей, осветленным участкам леса.

4. Фауна безлесных высокогорий очень специфична. Она представляет смесь экологически пластичных, аркто-альпийских и эндемичных видов. Ряд высокогорных видов (*Sibiricosa mandhurica* Marusik, Azarkina & Koponen,

Thanatus arcticus Thorell, *Xysticus britcheri* Gertsch, *X. rugosus* Buckle & Redner, *Drassodes cupreus* (Blackwall), *Pardosa eiseni* (Thorell)) имеет довольно узкую биотопическую приуроченность.

5. Топически большинство видов бродячих пауков-герпетобионтов предпочитает открытые луговые и лугово-лесные местообитания с разнообразной травянистой растительностью. Наиболее богатые видовые группировки наблюдаются на мезофильных и на сырых (гигрофильных) лугах. Биотопы с разреженной травянистой растительностью, сомкнутые широколиственные леса, а также биотопы с незадернованными участками почвы характеризуются значительно более бедными видовыми ассамблеями.

6. Видовой состав бродячих пауков-герпетобионтов морских побережий является обедненным вариантом фауны внутренних районов Приморского края. Закономерности биотопического распределения бродячих пауков-герпетобионтов на морском побережье аналогичны таковым в удаленных от берега районах края: основная масса видов приурочена к открытым биотопам, сомкнутые лесные биотопы бедны видами.

7. В условиях лесостепи западного побережья оз. Ханка большинство видов бродячих пауков-герпетобионтов предпочитают открытые луговые хорошо задернованные и дренированные местообитания с разнообразной травянистой растительностью. Почти лишенные растительности биотопы, расположенные вблизи уреза воды озера, избыточно увлажненные местообитания, а также сомкнуто-лесные биотопы характеризуются более бедными ассамблеями наземных пауков.

8. В течение теплого периода года в сомкнутых лесных биотопах отмечается 4 пика численности и видового разнообразия бродячих пауков-герпетобионтов: в конце апреля, середине мая, конце июня, середине августа. В биотопах с древесно-кустарниковой растительностью наблюдается пять пиков: в конце апреля, мая, июня, июля, августа и сентября. В открытых биотопах выделяются три пика численности и видового разнообразия пауков-герпетобионтов: в середине мая, во второй половине июня – начале июля, и в августе.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Статьи, опубликованные в ведущих рецензируемых научных журналах

1. Мартыненко А.Б., Омелько М.М., Остапенко К.А., Ли Х.С. Первые данные по биотопическому распределению насекомых и паукообразных на морском побережье российского Дальнего Востока // Вестник Самарского государственного университета. Естественная наука. 2006. № 6/1 (46). С. 246-264.

2. Мартыненко А. Б., Омелько М.М., Остапенко К.А. Особенности высотной поясности фауны некоторых групп насекомых и паукообразных в условиях бореально-температного экотона на российском Дальнем Востоке // Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отд. биол. 2007. Т.112. Вып. 3.

3. Омелько М.М. Новый для фауны России паук рода *Alopecosa* (Aranei, Lycosidae) из Южного Приморья // Вестник ОГУ, №1, январь 2009. С. 126-127.

4. Marusik U.M., Omelko M.M. First description of the female of *Ozyptila utotchkini* (Araneae: Thomisidae). *Zootaxa* 1823, 2008. P. 65-68.

Коллективная монография

5. Омелько М.М., Омелько А.М., Омелько М.М. (мл.) Животный и растительный мир уссурийской тайги. Цветы и бабочки. Весна. Владивосток: Дальнаука, 2007. – 256 с.

Статьи, опубликованные в других периодических изданиях

6. Omelko M.M., Marusik Y.M. A survey of the East Palaearctic lycosidae (Aranei). 4. On two somatically similar species of *Alopecosa* from the Russian Far East // *Arthropoda Selecta*, № 16(4), 2008. P.237-243.

7. Омелько М.М. Биолого-фаунистический обзор пауков-волков (Aranei, Lycosidae) окрестностей морской биостанции «Заповедное» (Южное Приморье) // Чтения памяти А.И. Куренцова. Вып. 17. Владивосток: Дальнаука, 2006. С. 128-133.

8. Омелько М.М. Пространственное распределение наземных пауков в условиях лесостепи западного побережья оз. Ханка // Чтения памяти Алексея Ивановича Куренцова. Вып. 18. Владивосток: Дальнаука, 2007. С. 66-73.

9. Омелько М.М. Сезонная динамика наземных пауков разнотравно-кустарниковых зарослей южных склонов в Приморье // Чтения памяти Алексея Ивановича Куренцова. Вып. 19. Владивосток: Дальнаука, 2008. С. 117-126.

10. Омелько М.М. Высотно-поясное распределение бродячих пауков-герпетобионтов (Arachnida, Aranei) на горе Облачная, Южное Приморье. – Чтения памяти Алексея Ивановича Куренцова. Вып. 20. Владивосток. Дальнаука, 2009. С. 138-146.

Работы, опубликованные в материалах международных, российских и региональных конференций

11. Омелько М.М. Фауна пауков-волков (Aranei, Lycosidae) Южного Приморья // Энтомологические исследования в Северной Азии. Материалы VII Межрегионального совещания энтомологов Сибири и Дальнего Востока (в рамках Сибирской зоологической конференции). 2 - 24 сентября 2006 г., Новосибирск: ИСЭЖ СО РАН, 2006. С. 119-120.

12. Омелько М.М. Сезонные явления в жизни пауков-волков (Aranei: Lycosidae) юга Приморского края // Проблемы и перспективы общей энтомологии. Тезисы докладов XIII съезда Русского энтомологического общества. Краснодар, 2007. С. 269-270.

Омелько Михаил Михайлович

ЭКОЛОГИЯ И РАСПРОСТРАНЕНИЕ БРОДЯЧИХ
ПАУКОВ-ГЕРПЕТОБИОНТОВ (ARACHNIDA, ARANEI)
НА ЮГЕ ПРИМОРСКОГО КРАЯ

АВТОРЕФЕРАТ

Подписано к печати 21.11.2009 г. Формат 60х84/16. Уч. изд. л. 1,0. Тир. 100 экз. Заказ №498

Отпечатано с оригинала в типографии РПК МГУ им. адм. Г.И. Невельского
690059 г. Владивосток, ул. Верхнепортовая, 50а